



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09310696 A**

(43) Date of publication of application: 02 . 12 . 97

(51) Int. Cl.

F04D 19/04

(21) Application number: 08324731

(22) Date of filing: 20 . 11 . 96

(30) Priority: 21 . 03 . 96 JP 08 91881

(71) Applicant: OSAKA SHINKU KIKI
SEISAKUSHO:KK

(72) Inventor: IGUCHI MASASHI
SAKURAI MITSURU
NISHIDE AKIHIKO
OKAMOTO MASATOMO
MUROSAKU KIYOSHI

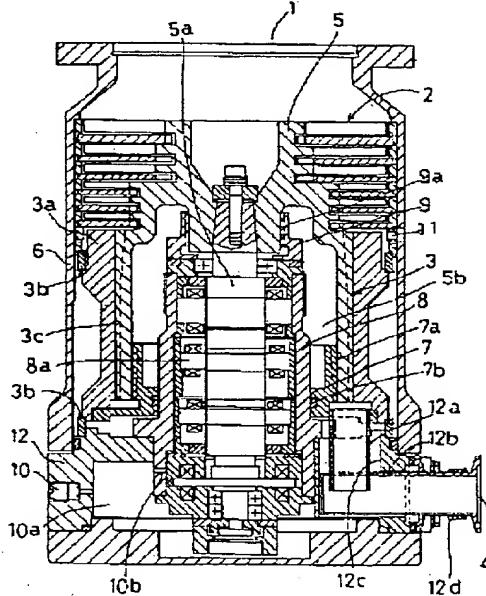
(54) MOLECULAR DRAG PUMP

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a molecular drag pump which can always prevent the condensation of condensable gas by keeping the temperature of the part coming into contact with exhaust gas of a rotor, a stator and an exhaust pipe at prescribed temperature regardless of the size of process gas load.

SOLUTION: A molecular drag pump is equipped with a preheating gas introducing means being controllable in an introduced quantity and a purging gas introducing means being controllable in the introduced quantity, and a stator 3a is locked in a heat insulating manner on an upper cage body 6 through rings, 3b, 3b, and the first thread seal 7 is stuckly connected to the stator 3a, and exhaust pipes 12a, 12b are inserted in a heat insulating manner through a lower cage body 12, and a driving motor 8a is characterized so as to reduce its rotating speed in the case of the increase of gas load exceeding a fixed value, and the temperature regulation of a part coming into contact with the exhaust gas such as the stator 3a and the rotor 5 therefore becomes possible.



(B)20200910219



(19)日本国特許庁 (JP)

(20)公開特許公報 (A)

(11)特許出典公開番号

特開平9-310696

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl.
 F 04 D 19/04

試別記号

厅内整理番号
 0302-3H
 0302-3H

F 1

F 04 D 19/04

技術表示箇所
 H
 G

審査請求 未請求 請求項の数14 FD (全 10 頁)

(21)出版番号 特願平8-324731

(22)出願日 平成8年(1996)11月20日

(31)優先権を有する特願平8-91881

(32)优先日 平8(1996)3月21日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000149170

株式会社大阪真空機器製作所
 大阪府大阪市中央区北浜3丁目2番25号

(72)発明者 井口昌司

大阪府大阪市中央区北浜3-2-25 株式
 会社大阪真空機器製作所内

(72)発明者 横井光

大阪府大阪市中央区北浜3-2-25 株式
 会社大阪真空機器製作所内

(72)発明者 西出昭彦

大阪府大阪市中央区北浜3-2-25 株式
 会社大阪真空機器製作所内

(74)代理人 弁理士 小山輝晃

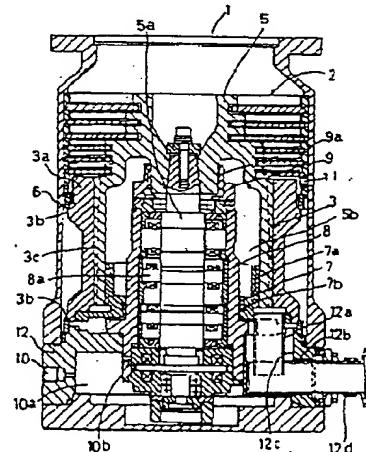
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 分子ポンプ

(57)【要約】

【課題】 プロセスガス負荷の大小にかかわらずロータやステータや排気管等の排気ガスと接触する部分の温度を所定温度に保って凝縮性ガスの凝縮を常時防止することができる分子ポンプを提供する。

【解決手段】 導入部の制御が可能な予熱用ガス導入手段と導入部の制御が可能なバージガス導入手段とを具備すると共に、リング3a、3bを介してステータ3aを上部筐体6に断熱的に係止し、第1ねじシール7を該ステーク3aに密着して接続し、排気管12a及び12bを下部筐体12に断熱的に接続した構造とし、更に駆動用モータ8aは一定以上ガス負荷の増大に対してその回転速度が低下する特性としてステーク3a、ロータ5等の排気ガスと接触する部分の温度調節を可能に形成した。



(2)

特許平8-310696

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータ、ステータ及び排気通路部の温度を制御可能に形成したことを特徴とする分子ポンプ。

【請求項2】 ロータ及びステータを予熱するための予熱用ガス導入手段を具備すると共に、ロータ駆動用モータにかかるガス負荷の大きさに応じて該予熱用ガスの導入量を制御するように形成したことを特徴とする請求項1に記載の分子ポンプ。

【請求項3】 バージガスをモータハウジング内部に導入するためのバージガス導入手段を具備すると共に、ロータ駆動用モータにかかるガス負荷の大きさに応じて該バージガスの導入量を制御するように形成したことを特徴とする請求項1に記載の分子ポンプ。

【請求項4】 前記バージガス導入手段は、前記プロセスガスがロータ内部に漏洩しないように作動する第1ねじシールと、モータハウジング内部にあるバージガスがモータハウジング外部に漏洩しないように作動する第2ねじシールとを有することを特徴とする請求項3に記載の分子ポンプ。

【請求項5】 ねじ溝真空ポンプ部を有する分子ポンプにおいて、モータハウジング内部に前記予熱用ガスを導入すると共に、該予熱用ガスはねじ溝真空ポンプ部の内側に設置した前記第1ねじシールのねじ溝部を経由して該ねじ溝真空ポンプ部の流路の下端面に供給されるよう形成したことを特徴とする請求項2及び請求項4に記載の分子ポンプ。

【請求項6】 前記予熱用ガス導入手段と前記バージガス導入手段が共通に形成されて前記モータハウジング内部に通過し、バージガスを導入するととき又いは予熱用ガスを導入するときガス流量を切り替えるためのガス流量切り替え機構を具備することを特徴とする請求項2及び請求項3に記載の分子ポンプ。

【請求項7】 前記第1ねじシールの軸長を前記ねじ溝真空ポンプ部のステータの軸長と略同じ長さに形成したことを特徴とする請求項5に記載の分子ポンプ。

【請求項8】 ステータがポンプの筐体に断熱的に係止されているねじ溝真空ポンプ部を具備することを特徴とする請求項5に記載の分子ポンプ。

【請求項9】 前記モータハウジングは、排気通路部からの熱伝導を遮断する構造に形成されていることを特徴とする請求項3乃至請求項6のいずれかに記載の分子ポンプ。

【請求項10】 前記排気通路部のプロセスガスを排出するための排出口部はポンプの筐体の排気孔部内に該排気孔部の内壁と間隙を有して断熱的に遮断した排気内側部からなると共に、該排気内側部には加熱用ヒーターを設置したことを特徴とする請求項9に記載の分子ポンプ。

【請求項11】 前記第1ねじシールはOリングを介して前記モータハウジングの外周部に直接可能に外接されてポンプの筐体に断熱的に係止されたねじ溝真空ポンプ部

のステータに係着されていると共に、該第1ねじシールは該ステータからの熱伝導によって該ステータとほぼ同じ温度となるように形成されていることを特徴とする請求項4に記載の分子ポンプ。

【請求項12】 前記ロータ及びステータを予熱するための予熱用ガス負荷又はプロセスガス負荷は、前記駆動用モータの回転速度から換算できるように形成されていることを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の分子ポンプ。

10 【請求項13】 前記ロータ駆動用モータはブラシレスのDCモータとすると共に、該モータの最大電流値が流れるとときの該モータの回転速度は該モータの定格回転速度の30乃至70%以下の範囲とし、それ以上の該モータの回転速度においては該モータへ供給される電流値が該モータの回転速度の増大と共に減少するよう制御していることを特徴とする請求項1に記載の分子ポンプ。

【請求項14】 前記ガス流量切り替え機構は、並列接続されているバージガス用オリフィスを有する第1管路と予熱ガス用オリフィスとを有する第2管路と、所定時間だけ該第1管路へのガスの流れから該第2管路へのガスの流れに切り替える弁とからなることを特徴とする請求項6に記載の分子ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は実験研究装置、分析計測装置、及び半導体製造工場における成膜分野等における工業用真空装置において、中真空から高真空にわたる圧力範囲で使用される分子ポンプに関する。

30 【0002】

【従来の技術】 分子ポンプにはターボ分子ポンプ、ねじ溝真空ポンプ、及びこれら2者が複合した複合分子ポンプがある。

【0003】 従来エッティング装置、CVD (Chemical Vapor Deposition) 装置等の成膜装置の排気用として使用されている複合分子ポンプの例として、図10の如く吸気口aと排気口bとを有する筐体c内に、吸気口a側からターボ分子ポンプ部d及びねじ溝真空ポンプ部eを順次重ねたものが知られている。

40 【0004】 尚、dはこれらターボ分子ポンプ部d及びねじ溝真空ポンプ部eの共通ロータeを固定した回転軸、hはモータ、i及びjはそれぞれジャーナル吸気軸及びスラスト吸気軸を示し、X矢印はプロセスガスの吸入方向を、又、Y矢印はプロセスガスの排出方向を示す。

【0005】 従来の分子ポンプをエッティング装置やCVD装置等の排気用に使用した場合、プロセスガスが凝縮性

を有するため、分子ポンプのロータやスデータをはじめプロセスガスの接する部分に凝縮性ガスが凝縮・堆積してロータをロックさせてしまつ不具合があった。

(3)

特開平9-310606

3

【0006】そこで、分子ポンプの外周又は内部に設置したヒータによりポンプ部を加熱してロータ及びステータに凝縮性気体が凝縮・堆積するのを防止しようとした例(特開平3-290092号公報)や、ねじ溝ポンプのステータを断熱材で支持してステータを自己昇温させて同上の凝縮・堆積の防止を図った例(特開平7-4384号公報)が知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】分子ポンプのロータ等はアルミ合金製のため、強度上の制約からロータの温度は120°C程度までとする必要があり、又、送気軸受やモータ等の電気部品も高温を嫌うので、前記のヒータによりポンプ部を加熱する方法(特開平3-290092号公報)は、ポンプ部の過熱によりポンプ寿命を劣化させたり、不具合を発生させたりする原因となる問題があった。

【0008】又、前記のステータを断熱材で支持して自己昇温させる方法(特開平7-4384号公報)も、大流量のプロセスガスが負荷として加わる時には、ポンプ部が過熱するという同上の問題があった。

【0009】更に、このステータを自己昇温させる方法では、プロセスガス負荷が少な過ぎる場合とか、プロセス開始後数時間はステータ温度が充分に昇温せず、ポンプ部の流路に排気ガスの凝縮を起こす問題があった。

【0010】本発明はこれらの問題点を解消し、プロセスガス負荷の大小にかかわらずロータやステータや排気管等の部品と接触する部分の温度を所定温度に保つて凝縮を常時防止することができる分子ポンプを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目標を達成すべく、ロータ、ステータ及び排気通路部の温度を制御可能な形態に形成したことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態として、複合分子ポンプに適用した例を図1の断面図により説明する。

【0013】プロセスガスは吸気口1から吸入され、ターボ分子ポンプ部2及びねじ溝真空ポンプ部3を経て排気口4より排出される。

【0014】5はこれらターボ分子ポンプ部2及びねじ溝真空ポンプ部3の共通のロータで、回転軸5aに固定されており、アルミ合金製である。

【0015】ねじ溝真空ポンプ部3のステータ3aは、断熱材製のリング3b、3dを介して上部筐体6に係止されていると共に、ロータ5にあるねじ溝3cのねじ山部とは僅かな間隙を存して対向しており、又、該ステータ3aの下端には第1ねじシール7が一部を覆して接着されている。

【0016】しかし、該ステータ3aはその他の部分と

は直接に接触をしていないので、該ステータ3aは断熱的に支持されていることになる。

【0017】第1ねじシール7は外周部にねじ溝7aを有すると共に内周部にOリング7bを有し、該ねじ溝7aはねじ山部をロータ5の内周部に僅かな間隙を存して対向させている。

【0018】該ねじ溝7aは共通ロータ5の回転によりロータ内室5bの気体を下向き(排気内倒管12aに通じる方向)に排気するように形成されている。

【0019】又、該第1ねじシール7は前記Oリング7bを介してモータハウジング8の外周部に階級可銅に外挿されている。

【0020】該第1ねじシール7はねじ溝7aの作用によってねじ溝真空ポンプ部3より排出されるプロセスガスがロータ内室5bに循環してくるのを防止している。

【0021】9は第2ねじシールで、内周部にねじ溝9aを有し、モータハウジング8の上端部に係止されていると共に、該ねじ溝9aのねじ山部を共通ロータ5のボス部外周部に僅かな間隙を存して対向させている。

【0022】該ねじ溝9aは、ロータ5の回転により、前記ロータ内室5bの気体を下向き(モータハウジング8の内部)に排気するように形成されている。

【0023】10はバージガス導入口で、該バージガス導入口10より導入された窒素ガス等のバージガスは下部筐体内室10a及びバージ穴10bを経てモータハウジング8内部を満たし、プロセスガスがモータハウジング8内部へ導入するのを防止している。

【0024】該モータハウジング8内部のバージガスの圧力は前記第2ねじシール9のねじ溝9aの圧縮作用によってロータ内室5bの圧力よりも高くなっている。このモータハウジング8の内部の圧力は該モータハウジング8と回転軸5aとの間の熱伝達に大きな影響を与える。

【0025】即ち、

Q : 回転軸5aからモータハウジング8に伝達される伝熱量

γ : バージガスの比熱比

M : バージガスの分子量

R : 気体定数

40 T1 : 回転軸5aの温度

T2 : モータハウジング8に接しているモータステータ電磁石の温度

P : モータハウジング8内の圧力

とすると、次に示す関係式が成立する。

【0026】

【数1】

$$Q = \left(\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1} \right) \cdot \sqrt{\frac{R}{2 \pi M}} \cdot \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{T_1 + \sqrt{T_2}}} \cdot P$$

(4)

特開平8-310696

6

びステータ翼の全段数のほぼ中央部に該導入口部を設ければよく、又、分子ポンプがねじ溝真空ポンプだけの場合にはステータのほぼ中央部に該導入口部を設ければよい。

【0027】ここで、本発明の特徴の1つである駆動用モータ8aの特性について説明する。

【0028】回転軸5aを駆動する駆動用モータ8aはブラジレスのDCモータで、図2の実験で示す特性を持つように形成されている。

10 【0029】従来この種のモータの制御方法では、図2の実験で示す特性を持っていた。即ち、定格回転速度においてプロセスガス負荷が増大すると回転速度は僅かに低下するが、その低下の割合は最大電流値の時でも約1%程度と少ない。

【0030】この様なモータを分子ポンプ駆動用に用いると、プロセスガス負荷が増大した場合など、最大定格出力で連続運転中に分子ポンプのロータが過熱して120°Cを超えてしまい、ロータの強度上極めて危険な状態になることが予想される。

20 【0041】又、このロータの過熱を避けるために、駆動用モータの最大定格出力がより小さな従来形のモータで従来の制御方法を用いた場合には、起動時に慣性モーメントの大きな前記ロータを定格回転速度にまで上昇するのに長時間を要するので、やはり不具合である。

【0042】これに対し、本発明の駆動用モータ8aは、負荷の増大を入力電流値で検出し、それに対してモータ回転速度を定格回転速度よりも低下させる制御を行っている。

【0043】即ち、定格回転速度の30乃至70%（530 0%以上の範囲が好ましい）から駆動用モータ8aへの供給電流値を低下させて、図2の実験で示すモータ入力電流・回転速度特性が得られるようにしている。

【0044】この制御により駆動用モータ8aの最大出力は著しく低下し、過大なプロセスガス負荷が加えられた場合にはロータの回転速度が低下して該プロセスガス負荷によるモータの負荷が下がり、ロータ5aの過熱を防止することができる。又、回転速度を測定すればモータ入力電流が判るので、直ちにモータ出力即ちプロセスガス負荷の大きさを知ることができる。

40 【0045】又、駆動用モータ8aの最大出力を低下させたために、ロータ5aが定格回転速度まで上昇するのに従来よりも多少長い時間を要するようになるが、一般に分子ポンプでは定格回転速度の半分の回転速度でも装置立上げ時等の初期排気時に充分な排気速度を有しているため、それ以後の定格回転速度までの回転速度の上昇に要する時間が多少増大しても実用上問題はない。

【0046】本発明の駆動用モータ8aでは電流値と共に回転速度を情報としてコントローラへ取り込み、マイコンを用いて制御を行って回転速度に応じた電流がモータに流れるようにしているが、この制御のブロック図を

【0027】このように、モータハウジング8内の圧力Pを高くすることによって、回転軸5aとモータハウジング8間の伝熱量を増大させることができる。

【0028】モータハウジング8は空冷又は水冷された下部筐体12を介して放熱し、一定温度に保たれている。一方、ロータ5aは回転軸5aを介しての熱伝達によって放熱しているので、プロセスガス負荷の増大によってロータ5aの温度が上昇した場合には、回転軸5aからモータハウジング8への熱伝達Qを増やしてロータ5aの過熱を防ぐ必要がある。

【0029】このため、プロセスガス負荷の増大に応じてモータハウジング8内のバージガス圧力を削減するようになっている。

【0030】尚、プロセスガス負荷の増減は、後述する駆動用モータ8aの特性から、定格回転速度からの回転速度の変動値として検出されるので、回転速度検知器（図示せず）による検出値よりプロセスガス負荷の増減を知り、これによってバージガス導入口10へのバージガス導入量を自動制御し、これに伴う前記モータハウジング8内のバージガスの圧力を削減して、ロータ5aの温度を所定値に保っている。

【0031】次に11は予熱用ガス導入口を示す。

【0032】本実施の形態の複合分子ポンプにおいて、該予熱用ガス導入口11はターボ分子ポンプ部2とねじ溝真空ポンプ部3の間に設けられている。

【0033】予熱用ガスには常温の空素ガスなどが用いられ、プロセスの初期を始める前の装置立ち上げ時に該予熱用ガス導入口11から予熱用ガスを導入し、ねじ溝真空ポンプ部3におけるポンプ作用に伴う発熱によってステータ3a等の温度を昇温させておく。

【0034】又、長時間プロセスガス負荷がない場合（例えばプロセスを中断している時）にも、予熱用ガスの導入によりステータ3a等の温度を所定の高溫に保つことができる。

【0035】尚、該ステータ3aの温度を適切に保つためには、この予熱用ガスの導入量を制御する必要があり、この予熱用ガス導入量の制御は後述する駆動用モータ8aの制御特性を用いて回転速度を検知して行ってい

る。

【0036】尚、予熱用ガスの導入口部は、本実施の形態の複合分子ポンプの場合にはターボ分子ポンプ部2とねじ溝真空ポンプ部3の間に設けるとしたが、これは分子ポンプがターボ分子ポンプだけの場合にはロータ質及

50

(5)

特開平9-310098

図3に示す。又、従来の他動用モータの制御のブロック図を図4に示す。

〔0047〕但し、I0は設定された最大電流値、I1は電流検出値、Nは回転速度検出値であり、又、K(N)はマイコンを用いた可変ゲインである。

〔0048〕尚、ねじ構分子ポンプ部3から排気されるプロセスガス又は予熱ガス等は、排気内側管12a及び12bを経て排気口4より外部に排出されるが、これら排気内側管12a、12bから下部筐体12へ熱が伝達するのを防ぐために、該下部筐体12の排気孔部の内壁12cと間隔を保ててこれら排気内側管12a、12bを押通させている。

〔0049〕又、排気内側管12bの周囲に加熱用ヒータ12dを設置して、プロセスガスが排気内側管12a、12bの排気通路内に凝縮・堆積するのを防止する構造としている。

〔0050〕次に、本発明の第1の実施の形態の作動、効果について説明する。

〔0051〕プロセスの稼動を始める前に分子ポンプのウォーミングアップをする。即ち、筐体の立上げ時に予熱用ガス導入口11から窒素ガスなどの予熱用ガスをねじ構ポンプ部3に導入し、ポンプ作用に伴う発熱によってステータ3a及びロータ5の温度を昇温させておき、然る後にプロセスガスに切り替えることにより、プロセスガスが流路に凝縮・堆積するのを防止している。

〔0052〕尚、この予熱ガスの導入は筐体立上げ時だけに限らず、長時間プロセスガスの負荷の無い状態で筐体を運転している場合にも同様に予熱ガスの導入を行って、ねじ構ポンプ部のステータ3aをはじめロータ5等を高温に保つことができる。

〔0053〕又、プロセスの稼動中はプロセスガス負荷の増減がロータ5の温度変動を引き起こすので、該プロセスガス負荷の増減を前記回転速度検知器により検出すると共にこの信号によりバージガスの供給量を制御することによりロータ5の温度をコントロールしている。

〔0054〕即ち、プロセスガス負荷が増加した時はバージガスの導入量を増やして下部筐体は内室10a及びモータハウジング8の内部の圧力を上昇させ、ロータ5から回転軸5aを介してモータハウジング8への伝熱量を増加させてロータ5の温度が120°C以上に上昇するのを防ぎ、又、プロセス負荷が減少した時はバージガスの導入量を減らして前記伝熱量を減少させてロータ5の温度の温度低下を防止している。

〔0055〕これらの効果は、予熱用ガスの導入量の制御やバージガスの導入量の制御と共に、モータハウジング8及びステータ3aの前記構造、第1ねじシール7及び第2ねじシール9の前記バージガス送出作用、及び他動用モータハウジング8aに与えた前記特性等の総合作用により実現されている。

〔0056〕更に又、排気内側管12bを加熱用ヒータ12dによって120°C以上に加熱することにより、該排気内側管内にプロセスガスが凝縮・堆積することを防止している。

〔0057〕尚、この加熱用ヒータ12dによる加熱は、分子ポンプと補助ポンプ間の補助配管を加熱するという従来から行われている方法が採用されている場合には、その熱伝導による加熱を利用するようにしてよい。

〔0058〕又、本実施の形態では、分子ポンプを複合分子ポンプとしたが、これは分子ポンプがターボ分子ポンプだけの場合でも、又は分子ポンプがねじ構真空ポンプだけの場合でも同様に実施することが可能である。

〔0059〕本発明の第2の実施の形態を図5乃至図9により説明する。

〔0060〕図5は本第2の実施の形態の断面図で、前述の第1の実施の形態と同じく複合分子ポンプに適用した例を示す。

〔0061〕本実施の形態では、バージガス供給手段と予熱用ガス供給手段とを複用した供給手段を具備させた。

〔0062〕即ち、バージガス供給口10の前に後述するガス流量切り替え換様13を設置してバージガスと予熱用ガス各々に必要なガス流量を供給できるようすると共に、前記第1ねじシール7の軸長をねじ構真空ポンプ部3のステータ3aの軸長と略同じ長さに形成した点が第1の実施の形態とは異なっている。

〔0063〕前記第1の実施の形態では、予熱用ガスがターボ分子ポンプ2とねじ構真空ポンプ部3の間に予熱用ガス導入口11から導入するようになっていたのにに対し、本第2の実施の形態では、バージガス導入口10からモータハウジング8内に導入された予熱用ガスが第2ねじシール9のねじ構9a及び第1ねじシール7のねじ構7aを経由してねじ構真空ポンプ部3の流路の下流側に供給されるようにした。

〔0064〕バージガスも予熱用ガスも、共に窒素ガス等が使用される。

〔0065〕図6にガス流量切り替え換様の1例を示す。

〔0066〕高圧の窒素ガスライン14に接続した該ガス流量切り替え換様13は減圧弁13a、バージガス用弁13bを経て、バージガス用オリフィス13cを有する第1管路と、予熱用ガス弁13d及び予熱ガス用オリフィス13eを有する第2管路とに分岐するが、これら第1管路と第2管路は再び合流してバージガス導入口10へと接続している。

〔0067〕次に本第2の実施の形態の作用及び効果について説明する。

〔0068〕バージガスは、プロセスガスがモータハウジング8の内部に侵入してくるのを防止する目的で該モ

〔図6〕複合分子ポンプのバージガス導入口に接続したガス流量切り替え機構のシステム図である。

〔図7〕向上ガス流量切り替え機構の配線図である。

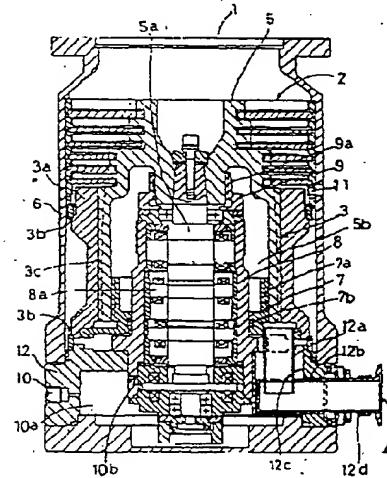
〔図8〕複合分子ポンプの昇温曲線の1例を示すグラフである。

〔図9〕ねじ溝真空ポンプににおける外部ヒータ加熱型と自己昇温型の昇温時間の比較の1例を示すグラフである。

〔図10〕從来の複合分子ポンプの断面図である。

〔図10〕 逐次の操作手順	
〔番号の説明〕	
3	ねじ溝真空ポンプ部
3a	ステータ
4	排気口
5	ロータ

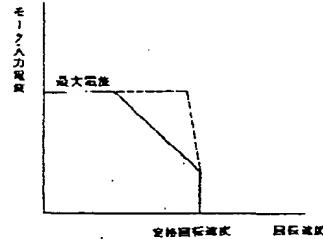
[图 1]



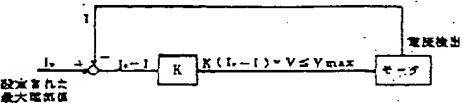
[図3]

特開平9-310698	
52	
* 8, 12	筐体
7	第1ねじシール
7b	Oリング
8	モータハウジング
8a	駆動用モータ
9	第2ねじシール
10	バージガス導入口
11	予熱用ガス導入口
11a, 11b	排気内側管
10	排気孔部の内壁
12d	加熱用ヒータ
13	ガス流量切り替え機構
13c	バージガス用オリフィス
* 13e	下熱ガス用オリフィス

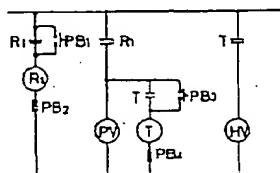
[圖2]



[图4]



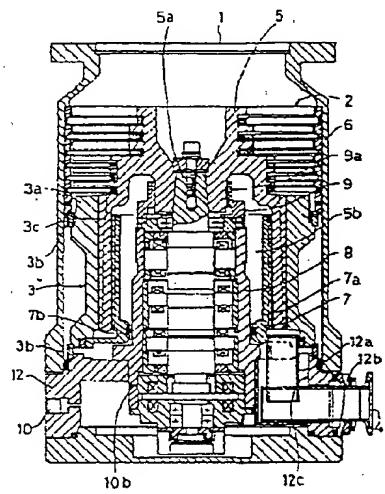
〔圖7〕



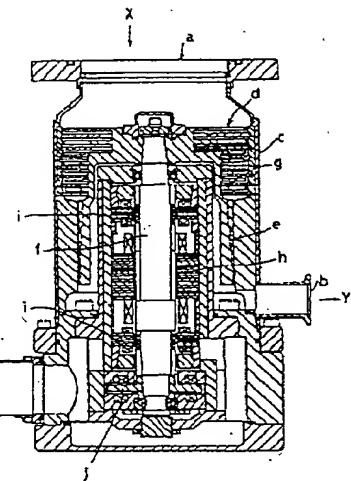
(8)

特開平9-310686

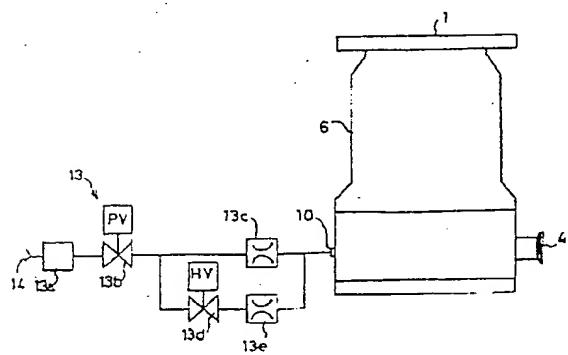
〔図5〕



〔図10〕



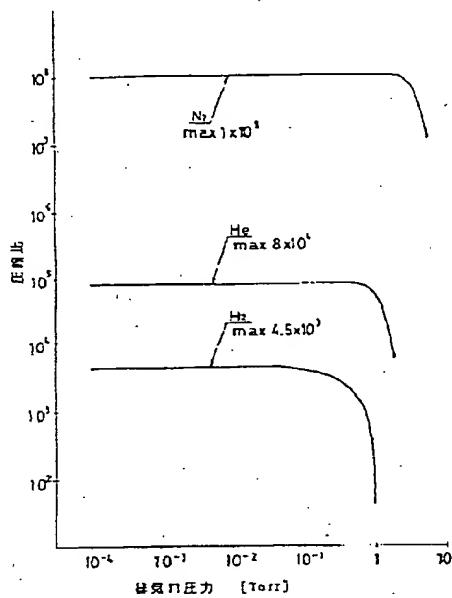
〔図6〕



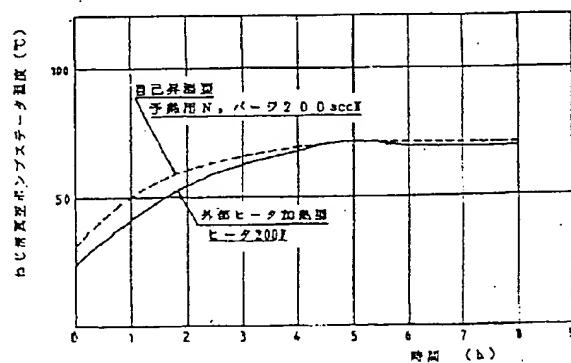
(9)

特開平9-310696

【図8】



【図9】



[書類名] 添付書類
[特許] 平09-368555(09.12.26)

[受付日] 平14.05.17

頁: 10/ 10

(10)

特許平9-310686

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 正智
大阪府大阪市中央区北浜3-2-25 株式
会社大阪真空機器製作所内

(72)発明者 室作 喜代志
大阪府大阪市中央区北浜3-2-25 株式
会社大阪真空機器製作所内